Aus der Königlichen Chirurgischen Universitätsklinik
zu Marburg.
(Direktor Professor Dr. König.)

Ueber die traumatischen Lähmungen des nervus radialis und ihre Behandlung.

Inaugural-Dissertation

zur

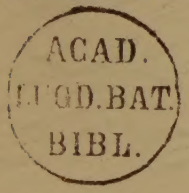
Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Marburg



vorgelegt von

Adolf Volp,
approb. Arzt aus Freienseen.

MARBURG
Buchdruckerei von Joh. Hamel
1914.

Angenommen von der medizinischen Fakultät Marburg
9. Dezember 1913.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Herr Professor Dr. König.

Meiner lieben Mutter!

Verletzungen peripherer Nerven mit und nach Knochenbrüchen sind noch nicht allzulange in der ärztlichen Welt bekannt. Erst Busch (med. Zentralzeitung 1863) gelang es im Jahre 1863 als erstem, eine Radialislähmung nach humerusfractur zu diagnostizieren. Er ging operativ vor und heilte die Lähmung, indem er den nervus radialis von dem ihn komprimierenden Narbengewebe befreite.

Einen ähnlichen Fall operierte Ollier in demselben Jahre.

Nachdem man einmal den ursächlichen Zusammenhang zwischen Fraktur und Nerververletzung erkannt hatte, häuften sich die Fälle in der Literatur, so daß Victor v. Bruns im Jahre 1886 189 Fälle von Nervenverletzungen nach Frakturen statistisch sammeln konnte. Von diesen entfielen 35 auf die untere, 138 auf die obere Extremität, und 73 von diesen letzteren betrafen Lähmungen des nervus radialis nach humerusfracturen.

Diese Häufigkeit der Radialisverletzungen ist nicht nur auf die Art, Intensität und Schwere des traumatischen Insultes, sondern vielmehr auf die anatomischen Verhältnisse des Nerven zurückzuführen. Der nervus rad. kommt aus dem hinteren Strang des Plexus brachialis und verläuft in der Nachbarschaft der arteria und vena profunda brachii zur hinteren Seite des humerus, wo er in dem sulcus spiralis des letzteren, bedeckt vom muskulus triceps, gelegen ist.

Durch diesen innigen Zusammenhang mit dem Oberarmknochen kommt es, daß der Nerv bei Verletzungen des Knochens so oft mitbeteiligt ist. Noch mehr trägt der Umstand dazu bei, daß der Nerv nicht parallel zum Knochen verläuft, sondern ihn spiralig umgreift, so daß er der äußeren Gewalt mehr ausgesetzt ist und insbesondere den dislozierten Bruchstücken viel weniger auszuweichen vermag. Da der sulcus spiralis mehr im Bereiche des mittleren und unteren Drittels liegt, so sind es auch meist Frakturen an diesen Stellen, die zu Nervenverletzungen führen, während wir solche im Anschluß an Brüche des oberen Drittels höchst selten zu Gesicht bekommen.

Die Ursache dieser Radialislähmungen nach humerusfracturen liegt meistens in einer Zerrung oder Quetschung des Nerven durch die dislozierten Fragmente, oder aber in einer Interposition des Nerven zwischen die Fragmente; dabei ist derselbe in seiner Kontinuität erhalten. Noch deutlicher aber wird das Bild einer Lähmung und zwar einer primären, sofort an das Trauma sich anschließenden, wenn die Kontinuität des Nerven aufgehoben, wenn er zerrissen oder zerschnitten ist.

Aber auch ohne Fraktur des Oberarmknochens kann es zu Verletzungen und Lähmungen des Nerven kommen. In der Hauptsache sind es Hieb- und Stichwunden, die gerade wegen seiner Lage den Nerven nicht so selten treffen und die typische Lähmung herbeiführen.

Als drittes ätiologisches Moment kommen Kontusionen in Betracht, die sofortige Lähmung bewirken, ohne den Knochen zu verletzen; seltener führen Luxationen, sowohl im Schulter- wie Ellbogengelenk dazu.

Damit wären die ätiologischen Momente erschöpft, die eine traumatische Radialislähmung hervorrufen,

wenn man von dem einzig in der Literatur dastehenden Fall absieht, den Gerulanos in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie (Band XLVI. pag. 1) beschreibt, und den er auf heftige Kontraktionen des muskulus triceps zurückführt.

Die Symptome einer Radialislähmung sind in Bezug auf die Motilität am deutlichsten ausgeprägt. Die Hand steht in schlaffer Beugestellung. Die Extension und Dorsalflexion im Handgelenk ist nicht möglich, ebenso können die Grundphalangen der Finger nicht gestreckt werden; dagegen ist die Streckung der beiden Endphalangen wohl möglich, infolge der Wirkung der Mm. interossei, die vom nervus medianus und ulnaris versorgt werden. Auch die Bewegungen des Daumens sind in charakteristischer Weise beeinträchtigt:

Die Adduktion und Exstension ist aufgehoben, nur Abdukion und Opposition ist ausführbar (N med. und ulnaris.)

Weit weniger konstant sind die sensiblen Erscheinungen, die in dem vom Radialis versorgten Gebiete auftreten. Oft besteht völlige Paralyse, ohne daß eine Sensibilitätsstörung nachweisbar ist, oder aber sie ist nur im Anfang vorhanden, um dann, vollkommen zu verschwinden. Israel berichtet von Paraesthesien und trophischen Störungen; deshalb haben Létievant (traité des sect. nerveuses), Heinrich (zur Kasuistik der Nervennaht, Inaug.-Diss. München 1895), Wollberg (deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 18) und Albrecht (deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 24) die Behauptung aufgestellt, daß der Sensibilitätsbefund sowohl für die Diagnose wie die Prognose belanglos sei. Der Rückgang sensibler Störungen darf nicht als Beginn

der Funktionsfähigkeit vorher gelähmter Nerven angesehen werden, wie Schede in Penzold und Stinzing's spec. Therapie überzeugend beweist.

Die Literatur der Radialisverletzungen ist ziemlich reichlich; ich ordne sie aus Gründen, die später leicht ersichtlich sind, nach der Art und Weise der operativen Eingriffe, die stattgefunden haben; diese sind seit Einführung der Anti- und Asepsis von herrlichen Erfolgen begleitet, so daß sie bei jeder länger bestehenden Lähmung indiziert sind. Die Operationen, die ausgeführt worden sind, bestehen:

1. in der primären Nervennaht bei Durchschneidung des Nerven durch Stich oder Schnitt ohne vorherige Anfrischung der Schnittwunden;

2. in der Resektion des Nerven mit anschließender Naht (sekundäre Naht);

3. Loslösung des Nerven aus seinen Verwachsungen bei:

Einschluß desselben in Knochengewebe und Einschluß in Narbengewebe.

Alle diese Operationen sind in der Marburger chirurgischen Klinik ausgeführt worden. Im folgenden führe ich die einzelnen Fälle und ihre Behandlung, entsprechend der obigen Einteilung an, die seit dem Jahre 1890 bis 1905 in der chirurgischen Klinik zu Marburg unter der Leitung des Herrn Geh. Med-Rat Prof. Dr. Küster zur Beobachtung gekommen sind. Im Anschluß daran betrachte ich die mir aus der Literatur bekannt gewordenen Fälle, um daraus zu ersehen, welche von den angegebenen Methoden den Vorzug verdient.

I. Fälle primärer Naht.

Fall 1. (Marburg)

Julius Dreher, 25 Jahre.

Konditor aus Biedenkopf.

Diagnose:

Schnittverletzung am linken Oberarm mit Durchtrennung des nervus radialis. Aufnahme 19. IX. 98.

Operation 19. IX. 98.

Entlassung 5. X. 98 gebessert.

Patient ist im November 1893 an einer Darmfistel in der Marburger Klinik operiert worden. In der letzten Nacht wurde er in Laasphe zwischen 11 und 12 Uhr überfallen und erhielt einen Messerstich in den linken Oberam. Vom Arzt wurde ein Notverband angelegt. Patient sucht 9 Uhr vormittags die Klinik auf.

Status:

Notverband am linken Oberam. Pat. vermag die Zeigefinger zwar zu beugen, aber nicht zu strecken. In Chloroformnarkose Abnahme des Verbandes, Desinfektion u. s. w. des Armes. Es findet sich ein sehr langer Schnitt, welcher oben neben dem inneren (vorderen) Deldoideusrande (resp. Ansatz) beginnt und fast bis zum Ellbogen nach abwärts und etwas mehr auf die Streckseite verläuft. Im oberen Teil der Wunde ist muskulus biceps leicht, muskulus brachialis internus stark angeschnitten. Im unteren Teil ist der nervus radialis vollständig durchschnitten, der muskulus triceps zum Teil durchtrennt.

Therapie:

1. Sorgfältige Blutstillung.
2. Naht des Nervus radialis.

3. Getrennte (Knopf) Naht der Muskeln, drei Tampons in die Muskellücken, feuchter Verband, Schiene, Hochlagerung.

23. IX. Wechsel der Tampons schon am Tage zuvor, beginnende Eiterung.

25. IX. Eiterung coupiert, täglich noch ein feuchter Verband.

26. IX. Wechsel der Tampons, trockner Verband, öfters gewechselt.

1. X. Die Wunde heilt gut, die Nähte werden entfernt, Borsalbenverband.

5. X. Da die Wunde gut geheilt ist, kann Patient mit einem Borsalbenverbande, den er noch öfter wechseln lassen soll, entlassen werden. Patient kann die Hand noch nicht völlig extendieren, Elektrisieren empfohlen.

Nach vier Monaten vollständige Wiederherstellung.

Im folgenden stelle ich die mir aus der Literatur bekannt gewordenen Fälle von primärer Nervennaht zusammen:

Fall 2.

M. Lucas, two cases of disivion of the musculospiral nerv.

Gny' Hosp. Rep. 1889 V. XIV.

Stichverletzung mittels Meißels, totale Durchtrennung des nervus radialis. Naht. Am 4. Tage ergab die Untersuchung:

Sensibilität an den Fingern erhalten. An Vorderarm und Handwurzel dorsal Anaesthesie. Hand- und Fingerstrecker gelähmt. In den nächsten 3 Monaten Besserung; nach einem Jahre völlige Heilung.

Fall 3.

Neugebauer Friedrich,

Beiträge zur klinischen Chirurgie Band 15, 1895. Fall von Primärnaht des nervus radialis und medianus.

Messerstich quer über die Mitte des Vorderarmes; Durchtrennung des radialis und medianus-Naht. Nach 1½ Monaten keine Regenerationszeichen. Nach einem halben Jahre ist die motorische Funktion des radialis und medianus wieder zurückgekehrt. Patient vermag alle Verrichtungen mit den Fingern auszuführen. Dagegen war die Sensibilität noch nicht ganz vorhanden. Er hatte sich zu dieser Zeit beim Einheizen durch das Anfassen heißer Kohlen Brandschorfe zugezogen.

Fall 4.

Krecke Albert, über Nervennaht, Inaug.-Diss. Erlangen 1885.

Ein Zimmermann bekommt einen Stich in die linke Achselhöhle. Blutung und Lähmung des Arms; 23 Tage nach der Verletzung wird in der Erlanger Klinik Durchschneidung des Radialis und Medianus konstatiert.

Heinecke näht die 1—2 cm in Narbengewebe von einander entfernt stehenden Nervenenden zusammen, ohne vorherige Anfrischung. Schon nach 2 Tagen kehrt an einzelnen Stellen der Hand die Empfindung wieder. Erst 5 Monate nach der Operation beginnen die Lähmungserscheinungen zu weichen. 14½ Monate nach der Operation ist Patient imstande, seiner Arbeit als Zimmermann wieder nachzugehen. Dauernde Heilung.

Fall 5.

Ruotte, Nancy: Archives prov. de chirurg. 89 T. V. pag. 350.

Quelques remarques sur les sections du nerf radial et leur traitement par la suture.

5 Tage nach Durchtrennung des nerv. radialis sin. Naht. 7 Tage nach Operation war die Sensibilität nahezu normal. Nach weiteren 4 Wochen kehrten erst die aktiven Bewegungen wieder. Nach einem halben Jahre waren alle Bewegungen wieder frei.

II. Fälle von sekundärer Nervennaht.

Weitaus häufiger finden wir in der Literatur Fälle von sekundärer Nervennaht. Das mag vielleicht darin seinen Grund haben, daß die Verletzung des Nerven im Anfange bezüglich der Diagnose Schwierigkeiten macht. Da man geneigt ist, in zweifelhaften Fällen meist konservativ zu verfahren, so läßt man die beste Zeit der primären Naht meistens verstreichen, und es bleibt nur die Operation mit anschließender sekundärer Naht üblich; so ist es auch bei dem folgenden in der Marburger chirurgischen Klinik behandelten Falle.

Fall 1.

Christian Achenbach, 31 Jahre, Former aus Breitenstein, Kreis Biedenkopf.

Diagnose: Radialislähmung.

Aufnahme: 16. XII. 1903.

Operation: 21. XII. 1903. Naht des nerv. rad. sn.

Entlassung am 24. I. 1904.

Anamnese:

Patient stammt angeblich aus gesunder Familie und will selbst nie ernstlich krank gewesen sein.

Am 29. XI. bekam er einen Messerstich in den linken Oberarm. Er will sofort bemerkt haben, daß

er die linke Hand nicht mehr ausstrecken konnte. Der konsultierte Arzt nähte die Wunde, die nach etwa 12 Tagen geheilt war. Da er die linke Hand noch immer nicht ausstrecken konnte, kommt er auf Veranlassung seines Arztes in die hiesige chirurgische Klinik.

Status praesens:

Untersetzter kräftiger Mann. Am linken Oberarm, am lateralen Rande des muskulus biceps im mittleren Drittel eine ca. 12 cm lange Narbe. Patient ist nicht in der Lage, die Hand auszustrecken.

Die elektrische Untersuchung ergibt: muskulus triceps, caput long. und inter. ist in normaler Weise für beide Ströme erregbar. Muskulus triceps, cap. ext. faradisch erregbar, galvanisch nur für starke Ströme. Zuckung prompt. Die Extenosoren des Unterarms zeigen bei stärkster faradischer Reizung keine Zuckung, galvanisch sind diese Muskeln für starke Ströme erregbar, die Zuckung ist überall prompt.

21. XII. 03. Chloroformnarkose. Der nervus radialis wird an der lateralen Seite des Oberarms freigelegt. Die Nervenscheide ist an der lat. Seite zerfetzt und von dieser Läsion aus auch der Nerv durchtrennt, während im übrigen die Scheide erhalten ist. Letztere ist zum Teil dem Periost des humerus adhaerent. Diese Adhaesion wird getrennt, vom radialis ca. ½ cm an der Durchtrennungsstelle reseciert, und beide Enden dann durch Catgutfäden wieder vereinigt.

Naht der Wunde. — Schienenverband am 24. XII. 03.

Verbandwechsel; Verbandstoffe trocken.

2. I. 04. Entfernung der Nähte, die teilweise

durchgeschnitten haben, sodaß die Wunde teilweise klafft.

7. I. 04. Die offenen Stellen zeigen gute Granulationen.

15. I. 04. Wunde völlig geschlossen. Elektrisieren und Massieren.

27. I. 04. Von der Wiederkehr der Funktionen des Nervus rad. ist noch nichts zu bemerken. Patient wird auf seinen Wunsch in die Behandlung des Herrn Dr. med. Tennbaum (Biedenkopf) entlassen.

Auf schriftiche Anfrage hin schreibt Dr. T. am 9. XII. 1905:

„Die Operation des Achenbach hat sehr guten Erfolg gehabt. Als ich den Verletzten vor einigen Wochen sah, konnte derselbe die Hand fast völlig wieder strecken. Er geht seinem Beruf als Former nach und hat denselben Verdienst wie früher."

Fall 2.

Finnotti, Wiener med. Wochenschrift 1893; ein Fall von Zerreißung des nerv. rad. bei tiefer Fraktur der humerus. Nervennaht. Heilung.

Das untere Bruchstück ist nach hinten und außen disloziert, das obere mit scharfer Kante auf die Beugeseite und nach der radialen Seite vorspringend. Der Nerv ist zerrissen. Der fünfjährige Knabe kam, nachdem der Bruch bereits verheilt war, mit Lähmungserscheinungen in die Klinik, 9 Wochen nach der Verletzung. Die Besserung begann 3—5 Wochen nach der Operation, die in der Naht der angefrischten Nervenenden bestand. Die völlige Heilung der Lähmung war nach 1½ Jahren vollendet.

Fall 3.

Clauß, Centralblatt für Chirurgie No. 39, Jahrg. 1894.

Ein Fall von Doppelschrägbruch am unteren Humerusende mit Zerreißung des nervus radialis.

Sekundäre Freilegung und Naht desselben mit Erfolg ausgeführt.

Fall 4.

Ledderhose, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Band 25, Jahrg. 1887.

Zerreißung des nerv. rad. infolge von komplizierter Luxation des rechten Ellbogengelenks; erfolgreiche sec. Naht.

Durch eine Luxation im Ellbogen nach hinten war es bei einer 32jährigen Frau zu einer Zerreißung des Nerven gekommen. Die in der Ellenbeuge freigelegten Enden des Nerven waren verdickt, mit der Umgebuug fest verwachsen und standen 6—8 cm von einander entfernt. Naht. Die Funktionen der gelähmten Muskeln stellen sich erst allmählich wieder ein. Ein Jahr nach der Operation erst deutliche aktive Extensionsbewegungen des Daumens und der Grundphalangen der übrigen Finger.

Fall 5 und 6.

Jones, Manchester, Medical chronicle 1885. Oktoberheft, pag. 8:

Lähmung des nervus radialis. Operation 46 Wochen nach der Verwundung. Anfrischung und Naht des Nervengewebes mit Catgut. Nach einem Jahre wesentliche Besserung, die noch zuzunehmen schien.

Einen 2. Fall von Radiallähmung beobachtete Jones bei einer Durchstechungsfraktur der hinter Epiphyse des humerus. Auch hier erfolgte die sec. Nervennaht, die allmähliche Heilung herbeiführte.

Fall 7.

Neugebauer Friedrich, Beiträge zur klinischen Chirurgie. Band 15. 1895.

Nach einer komplizierten Fraktur des humerus bei einem 10jährigen Knaben war eine Pseudarthrose und vollständige Radialislähmung zurückgeblieben. Bei der Operation fand sich der Nerv an der Frakturstelle degeneriert. Dieses Stück wird excidiert. Die Vereinigung der beiden Stümpfe gelingt nach Resektion der beiden Frakturenden zum Zweck der Beseitigung der Pseudarthrose. Nach 2½ Monaten keinerlei Zeichen einer Regeneration. Entlassung. Zwei Jahre später bekommt Wölfler, der den Fall operiert hatte, ihn wieder zu Gesicht und kann völlige motorische Restitution konstatieren.

Fall 8.

Ehrmann J. suture secondaire du nerf radial dans l'aisselle et à distance

Con gt. franc. de chir. Proc. verb. Paris 1892 VI.

Ein Weinhändler bekommt einen Stich in die Außenseite des linken Oberarms. Lähmung der Hand und Fingerstrecker. 7 Monate später wird der nervus rad. aufgesucht, die von einander entfernten Enden angefrischt und trotz der 5 cm großen Abstände durch zwei Catgutfäden vereinigt. Heilung unter Eiterung in vier Wochen. Danach 10 Wochen elektrische Behandlung, ohne sichtlichen Erfolg. Nach 4 Monaten legt Socin den Nerven nochmals frei, findet ihn unterhalb der Naht von frischem Narbengewebe umschlossen und befreit ihn von der Narbe. Sofort stellte sich die elektrische Leitung her. Schon 7 Tage nach der Operation vermag Patient selbständig Streckbewegungen zu machen. Vollständige Heilung tritt 4½ Monate nach der Operation ein.

Fall 9.

Guellist, suture à distance (8 cm et demi) du nerf radial. Bull et mèm. Soc. de chir. de Paris 1893 XIX.

Es handelte sich um eine Maschinenverletzung des linken Oberarms. Zwei Monate später wegen Radialislähmung Freilegung des Nerven. Die Stümpfe waren 9 cm entfernt. Indirekte Catgutnaht und Ueberziehen einer entkalkten Knochenröhre. Schnelle Wiederkehr der Sensibilität; keine Aenderung der motorischen Lähmung; 11 Monate nach der Operation starb der Kranke. Die Untersuchung ergab, daß vom zentralen Ende aus 4 cm nach unten Nervenfasern hineingewachsen waren.

Fall 10.

Porci, Lesion traumatique du nerf radial; paralysie consécutive, suture nerveuse. Bull de chir. 1888. XIV.

Porci berichtet über eine von Leverons ausgeführte Resektion und Naht des gequetschten (nicht durchtrennten) Nervus radialis. Nach 3 Wochen eher Verschlimmerung als Besserung. Porci und Trélat empfehlen in solchen Fällen den Nerven freizulegen, ihn aber nicht zu resezieren.

Fall 11.

R. Weißenstein, Beiträge zur klinischen Chirurgie 1895.

Weißenstein teilt zwei mit Erfolg behandelte Fälle von Nervennaht mit, die von Bruns ausgeführt wurden. In beiden Fällen handelte es sich um die sekundäre Naht des nerv. rad., die das eine Mal 4 Monate nach der Verletzung des Nerven vorgenommen wurde. Beide Operationen waren von schlagendem Erfolg begleitet.

Fall 12.

Keen, six cases of secondary operation for wrist drop from injury to the musculo-spiral nerveby fracture of humeros; very little improvement injour, complete restoration of function in two cases. Med. Chron., Manchester 1900.

Es handelte sich teils um Zerreißungen, teils um Druck von Callusmassen auf den Nerven. Fünf Mal wurde die Naht stets längere Zeit nach der Verletzung gemacht; ein Mal machte sich zwecks Annäherung der Nervenenden die Resektion von $3^1/_2$ cm des humerus nötig. Bei zwei Fällen trat völlige Genesung ein (5 und 3 Monate nach der Verletzung); ein Mal gar kein Erfolg (Naht erst 13 Jahre nach der Verletzung); drei Mal geringer Erfolg, der aber auf mangelhafte Nachbehandlung zurückzuführen war.

Fall 13.

D. Biso, Clinica chir. 1900, No. 11. Tre. casi dilesioni traumatiche antiche di nervi periferici.

Biso beschreibt einen Fall, wo während der Operation der Nerv durchschnitten wurde. Trotz sofortiger Naht völlige Paralyse, Sensibilität wenig gestört. Nach 6 Monaten Operation, Lösung des mit dem Periost verwachsenen und verdickten Nerven, Excision der deutlichen Nervennarbe. Direkte Naht mit Catgut. Nach 6 Monaten bedeutende Besserung in den Muskeln. Nach 3 Jahren völlige Heilung.

Fall 14.

Lenvin, Inaug.-Diss., Breslau 1906. Ueber Nervennaht, Nervendehnung und Lähmung peripherer Nerven.

Ein Fall von Radialisnaht verdient Erwähnung,

weil Verfasser zur Vereinigung beider Enden ein Stück aus dem humerus resecieren mußte. Es wurde vollständige Heilung erzielt.

Fall 15.

Gluck Th. u. M. Bernhardt, Berliner Klin. Wochenschrift 1897, No. 45.

Heilung einer Radialislähmung infolge eines traumatischen Nervendefektes durch sekundäre suture à distance (indirekte Naht).

Gluck beobachtete eine totale Radialislähmung nach einem Messerstich 2 cm oberhalb des condylus ext. humeri sin. Bei der Operation zeigte sich der Nerv durchtrennt. Das centrale Ende war leicht, das periphere schwer auffindbar. Die Stümpfe konnten nur bis auf 5 cm genähert werden. Es wurde deshalb mit Catgutschlingen die indirekte Naht angelegt. Heilung per primam. Nach 1 Jahre konnte der Patient seine linke Hand wieder wie früher gebrauchen, die elektrische Erregbarkeit war noch nicht normal.

Fall 16.

Richardson M. H. Operations of nerves. Cases of nerve suture, nerve section, nerve sketching, and operations to relieve pressure upon nerve trunks. Boston. med. and. Surg. Journal 1888.

Richardson nähte den durchschnittenen nervus rad. primär, ohne Erfolg; Eiterung und Erysipel. Die sekundäre Nacht brachte in 4 Monaten völlige Heilung.

Fall 17.

Markoe, Th. M. Secondary nerve suture. (Amer. med. Journal Nr. 11 1887.)

Es handelt sich um eine Verletzung des nerv. rad. bei einem 36jährigen Patienten. 46 Tage nach der Verletzung frischte M. die Nervenenden an und

vereinigte sie. Zwei Monate später kein Einfluß. Nach einem Jahre kommt Patient und kann die Finger extendieren und Supinationsbewegungen ausführen.

Fall 18.

Holmes I. On a case of suture of the musculo-spiral nerve five months after its complete division, with ultimate restauration of its functions. Lancet, 16. London 1883 I. 1034.

Es handelt sich um eine sekundäre 5 Monate nach der Schnittverletzung des rechten nervus rad. gemachte Nervennaht. Es bestand absolute Lähmung und Atrophie der Hand- und Fingerstrecker, auch erhebliche Sensibilitätsstörung an Hand und Vorderarmrücken. Der Patient wurde entlassen und stellte sich nach zwei Jahren wieder vor. Es war die Sensibilität und die Bewegungsmöglichkeit der Hand und Fingerstrecker vollständig wieder hergestellt. Die entschiedene Besserung hatte ein Jahr nach der Operation begonnen (nach Aussage des Patienten).

Fall 19.

Busch, über Nervennaht. Deutscher Chirurg. Kongreß II 1873.

Ein 37jähriger Patient wurde Anfang August 1872 durch ein glühendes Glasstück am rechten Oberarm verletzt. Vier Monate später völlige Paralyse des nerv. rad. Anfangs Dezember Incision der Narbe. Die kolbig aufgetriebenen Enden des Radialis wurden angefrischt und vereinigt. Am 2. Februar war die Sensibilität im Gebiet des Radialis wiedergekehrt mit Ausnahme einer kleinen Stelle auf dem Handrücken zwischen Daumen und Zeigefinger. Im Juli konnte Patient die Finger vollständig und mit Kraft strecken, ebenso die Hand im Carpusgelenk. Patient ist völlig arbeitsfähig.

Fall 20.

Langenbeck: Ueber Nervennaht mit Vorstellung eines Falles von secundärer Naht des Radialis. Berliner klinische Wochenschrift Nr. 8 des Jahres 1880.

Infolge von Quetschung an der Außenseite des Oberarmes war ein Stück des Nerven exfoliiert. Die Enden standen 2 cm von einander ab, waren nicht kolbig. Am 25. November Anfrischung. 19 Tage später zeigte sich Wiederherstellung der willkürlichen Motilität. Die Operation wurde drei Monate nach der Verletzung ausgeführt.

III. Fälle von Loslösung des Nerven aus drückendem Gewebe.

Fall 1.

Marburger chirurgische Klinik (Geh. R. Küster).

Johannes Becker, 40 Jahre, Dienstknecht aus Berge, Kreis Homberg.

Radialislähmung nach fractura humeri.

Aufnahme 6. Dezember 1900.

Operation 28. Dezember 1900. (Freilegung des nerv. radialis.)

Entlassung 8. März 1901, geheilt.

Am 3. Juli 1900 versetzte eine Kuh dem Patienten einen Tritt gegen den rechten Oberarm, wobei derselbe brach. Ein Arzt legte einen Gipsverband an. Der Arm heilte in guter Stellung. Patient hat jedoch noch gegenwärtig öfters Schmerzen an der Bruchstelle, außerdem klagt er, daß die rechte Hand noch schwach sei und er dieselbe, wie auch die Finger nicht strecken könne, weswegen er die Klinik aufsucht.

Status:

In der Mitte des rechten Oberarms fühlt man eine geringe Callusmenge, Bruchstelle fest consolidiert, Bruchenden stehen gut zusammen. Die Muskulatur gut entwickelt, jedoch schlaffer und weicher als am andern Arm. An den Interossei deutliche Atrophie. Die rohe Kraft etwas schwächer; auch will Patient bei starkem Drücken mit der rechten Hand Schmerzen an der Bruchstelle haben, ebenso bei stärkerem Heben des rechten Armes; dann soll auch die rechte Schulter etwas schmerzhaft werden. Beweglichkeit im rechten Schultergelenk in geringem Grade eingeschränkt. Patient kann die Finger der rechten Hand nicht strecken; besonders der 3., 4. und 5. Finger befinden sich in leichter Beugestellung; auch das passive Strecken dieser Finger ist nicht völlig ausführbar, da die Beugesehnen etwas Widerstand leisten. Streckung und Seitwärtsbewegung der Hand auch nicht ausführbar. Diese Bewegungsstörungen sollen sich bald nach dem Unfall gezeigt haben.

Die elektrische Untersuchung ergibt eine fast völlige Lähmung sämtlicher den nervus rad. versorgter Streckmuskeln des Vorderarms. Auf sehr starken faradischen Strom fast keine Wirkung, bei sehr starkem galvanischen Strom nur ganz geringe Anoden-Schließungszuckung. Auch die Sensibilität dieser ganzen Muskeln ist gegen die Norm etwas herabgesetzt.

20. Dezember. Chloroformnarkose.

Da es sich nach den Erscheinungen darum handelt, daß der nervus rad. wahrscheinlich durch die Callusmassen umschlossen und gequetscht wird oder vielleicht zerrissen oder gequetscht wurde, wird der nervus rad. an der Bruchstelle freigelegt. Schnitt

in der Richtung einer Verbindungslinie zwischen condyl. ext. und Ansatz des Delocideus. Es zeigt sich, daß der Nerv an der Stelle der Callusbildung von Callusmassen fast ganz umschlossen ist und anscheinend stark gequetcht wird. Freipräparierung des Nerven und Abmeißelung der umschließenden Callusmassen. Damit der Nerv frei bleibt, wird ein kleiner Faszien-Muskellappen darunter gelegt. Naht. Tamponade.

12. Januar 1901. Wunde reizlos geheilt. Elektrisieren.

7. Februar 1901. Patient kann die rechte Hand bereits zur Horizontalen selbständig heben und bei passiver stärkerer Streckung eine Zeit lang fixieren.

8. März. Wunde 11 cm lang, reizlos verheilt, keine Druckempfindlichkeit, mäßiger Callus. Patient hebt die Hand selbständig bis zur Horizontalen. Passiv läßt sie sich noch etwas höher heben und in dieser Stellung eine Zeit lang halten; dann aber ermüdet Patient ziemlich schnell und läßt die Hand sinken. Die Finger, die früher in ziemlicher Beugestellung standen (3., 4. und 5.), können fast gestreckt werden. Elektrische Erregbarkeit der Muskeln fehlt noch fast völlig. Die rohe Kraft der rechten Hand und des rechten Armes ist noch wesentlich schwächer als links. Die Muskulatur ist immer noch schlaff und weich. Der Umfang des Ober- wie Unterarms ist um 1 cm rechts geringer als links.

Gutachten: Patient soll kleine Arbeiten verrichten und nach 3 Monaten noch einmal auf 2—3 Wochen herkommen zwecks neuer elektrischer Behandlung. Vorläufig 35—40% arbeitsunfähig.

Bei der Nachuntersuchung am 3. Dezember 1901 ergibt sich völlige Wiederherstellung der Funktionen

des rechten Armes. Patient kann ihn wieder ebensogut wie früher benutzen. Auch an Volumen kommt er dem linken gleich. Die rohe Kraft ist nicht vermindert, so daß Patient vollständig arbeitsfähig ist.

Fall 2.

Wilhelm Schmidt, 15 Jahre, Schlosserlehrling aus Treysa. Marburger chirurgische Klinik (Geh. R. Küster), Radialislähmung.

Aufnahme 22. Juni 1903.

Operation 25. Juni 1903 (Freilegung des nerv. rad.).

Entlassung 25. August 1903, sehr gebessert.

Anamnese: Patient wurde am 23. Mai d. J. von einer Transmission erfaßt und in die Höhe geschleudert; hierbei zog er sich einen Bruch des rechten Oberarms und Vorderarms zu. Am 13. Juni waren beide Brüche geheilt, Funktionsstörungen am rechten Arm wurden nicht bemerkt, Patient wurde entlassen. Zu Hause bemerkt Patient, daß er die rechte Hand nicht heben kann und kommt deshalb wieder zur Klinik.

Status praesens.

Gut entwickelter Junge mit gesunden inneren Organen. Vorderarm zeigt im mittleren Drittel am distalen Ende eine leichte Krümmung von der Fraktur herrührend. Die Hand hängt bei wagerecht gehaltenem Arm herunter und kann nicht aktiv gestreckt, der ganze Arm nur bis zu einem Winkel von 160° erhoben werden; passiv nirgends Bewegungsstörungen; keine Sensibilitätsstörungen.

23. Juni 1903. Actinogramm ergibt gut geheilte Brüche des Vorder- und Oberarms. Dieser etwa in der Mitte des humerus wurde beim ersten Hiersein des Patienten nicht beachtet. Die elektrische Unter-

suchung ergibt eine Lähmung der vom nervus radialis versorgten Muskeln (brachioradialis, extensor digit. extensor und abductor pollicis longus).

Die faradische Erregbarkeit fehlt. Bei galvanischer Erregung langsame Zuckung auf verhältnismässig schwache Ströme und Umkehr der Zuckungsformel Die Muskulatur der Schulter reagiert völlig normal.

25. Juni 1903 Operation.

Der nervus rad. wird an der Bruchstelle freigelegt. Ein Teil seiner Fasern war von Callus eingeschlossen. Sie werden aus demselben ausgelöst und die Operationswunde geschlossen.

30. Juni 1903. Geringe Eiterung aus einem Stichkanal. Bewegung der Hand bessert sich jetzt schon.

7. Juli 1903. Operationswunde geheilt; langsam zurückkehrende Extensionsmöglichkeit der Hand. Elektrisieren und Massieren. 1. August 1903. Bewegungsfähigkeit kaum gebessert.

25. August 1903. Die elektrische Untersuchung ergibt, daß der nervus rad. am Oberam nicht deutlich erregbar ist.

Die Streckmuskeln am Vorderarm (extens. digit., exsens., carpi rad. und uln. extens. und abduct. pollic. longus) sind faradisch kaum erregbar.

Bei konstantem Strom mittlerer Stärke reagieren alle Muskeln prompt. Es handelt sich also um partielle Entartungsreaktion. Prognose ist gut. Patient wird auf 6 Wochen entlassen.

Patient ist im Oktober d. J. (1903) nachuntersucht worden. Dabei ergab sich vollkommen normale Erregbarkeit aller vom Radialis erregten Muskeln. Der größte Vorderarmumfang ist rechts um $^1/_2$ cm kleiner als links, doch besteht eine fast absolute

Wiederherstellung und Erwerbsfähigkeit; nur bei anhaltender Arbeit mit schwerem Werkzeug, besonders dem Schmiedehammer, ermüdet er etwas leichter.

Fall 3.

Grisson, operativ geheilter Fall von Radialislähmung. Deutsche med. Wochenschrift 1904. Nr. 24.

Der Nerv war in Callus eingebettet und verlief in einer Strecke von 3—4 cm wie in einem Tunnel. Abtragung der Knochenteile, Vernähung der Muskeln unter dem emporgehobenen Nerven. Vollkommene Heilung.

Fall 4.

G. Reissinger, kasuistischer Beitrag zur Nervenlähmung bei Radialislähmung nach Oberarmfraktur. Beiträge zur klin. Chirurgie 1902. Band XXXVI. (2 Fälle) Seite 618—629.

Im ersten Falle handelte es sich um eine primäre im Anschluß an die Verletzung entstandene Lähmung. Bei der Operation zeigte sich der Nerv platt gedrückt und in einer Ausdehnung von 3—4 cm gelblich verfärbt. Nach Abpräparierung desselben von callus wurde eine Schicht des musculus triceps unter den Nerven zwischen diesen und den callus fixiert.

Der zweite Fall ist als eine sekundäre Lähmung, bedingt durch allseitig innige Verwachsung des Nerven mit dem callus aufzufassen. Die Befreiung des Nerven gelang durch Abmeißelung des callus und nachträgliche Lösung der anhaftenden Callusteile vom Nerven. Auch hier wurde der Nerv in den musculus triceps eingebettet. Erfolg vollkommen.

Fall 5.

Lehmann. Ueber Radialislähmung nach Oberarmbrüchen.

Monatsschrift für Unfallheilkunde 1897 Nr. 9.

Radialislähmung bedingt durch Einbettung des Nerven in die Callusmasse. Der Arm wurde bei einer Rauferei wieder durchgeschlagen. Nach der Heilung stellte sich die Leitung im Nerven wieder ein.

Fall 6.

Israel. Vorstellung eines Falles von operativ geheilter Radialislähmung. Deutsche med. Wochenschrift 1884. pag. 14.

Infolge Maschinenverletzung hatte ein 17jähriger Mann eine dreifache Fraktur des humerus davongetragen, die von Anaesthesie im Handrücken und Lähmung der Extensoren begleitet war. Nach der Heilung der Brüche blieb trotz Elektrizität die Lähmung, sowie Herabminderuug der Sensibilität. Zwei Monate später legte Israel den auf den spindelförmigen Callusmassen des humerus auf- und eingelagerten Nerven operativ bloß. Der unterhalb der Frakturstelle zunächst freipräparierte Nerv erschien über der Druckstelle selbst platt gedrückt und zitronengelb verfärbt. Außerdem war er durch die scharf vorspringende Kante des unteren Humerusfragments winklig geknickt. Von den vorspringenden Knochen wurde nach Ablösung des Periostes soviel entfernt, daß der Nerv in seine natürliche Lage gebracht werden konnte. Schon 3 Wochen nach der Operation fing die Restitution an.

Fall 7.

Czerny. Demonstration eines Präparates einer Radialislähmung. Beilage zum Zentralblatt f. Chirurgie 1884 Nr. 23.

Czerny fand nach einer Fraktur des humerus eine Radialisparalyse, die durch Druck der vorspringenden hinteren Kante des unteren Fragments

auf den Nerven herrührte. Er verfuhr ebenso wie im vorigen Falle und erzielte Heilung. In der 6. Woche nach der Operation stellte sich ganz rasch die aktive Beweglichkeit der gelähmten Muskeln wieder her, und später bestand kaum noch ein Unterschied in Beweglichkeit und Kraft beider Hände.

Fall 8.

Ollier, Radialislähmung nach fractura humeri. Bulletin de l' Académie de Med. Jorn. 1864.

Nach der 4 Monate dauernden Heilung wurde eine totale Radialisparalyse beobachtet, ebenso Sensibilitätsstörungen.

Nach der Aufmeißelung fand sich eine den Kanal durchsetzende Knochenspitze, die den Nerv umschnürte, sodaß er an dieser Stelle auf 3 mm verdünnt und direkt oberhalb der Stelle auf 1 cm verdickt war. Die Knochenspitze wurde abgetragen, der Kanal in eine Rinne umgewandelt und das Periost in der Umgebung entfernt, um eine Reproduktion des Callus zu verhüten. Nach 14 Tagen kehrte die Sensibilität wieder, nach 3 Wochen konnte die Hand ein wenig gehoben werden. Nach einem Jahre fast vollständige Heilung.

Fall 9.

Busch, Radialislähmung nach humerusfractur. Berliner klin. Wochenschrift 1892, Nr. 34.

Nach Abnahme eines Verbandes bei humerusfractur, der 8 Wochen gelegen hatte, beobachtete man totale Radialislähmung. Patient vermochte nicht anzugeben, ob die Lähmung gleich nach der Verletzung oder erst im Verlauf der Heilung entstanden war. Nach 16 Monaten vollständige Entartungsreaktion. Kein bedeutender Sensibilitätsverlust. Freilegung des

Nerven, der in einem 3 cm langen in seinem Verlauf rechtwinklig geknickten knöchernen Kanal eingeschlossen war, innerhalb dessen der Nerv geknickt, bandartig plattgedrückt und verdünnt war. Der knöcherne Kanal wurde aufgemeißelt, der Nerv befreit. Gleich nach der Operation war Patient imstande, mit dem zweiten und dritten Finger kleine Streckbewegungen auszuführen. Das Kribbeln war verschwunden. Am nächsten Tage schon Abduktion des Daumens möglich, am vierten Tage Zuckungen in der gesamten Muskulatur auf den faradischen Strom.

Fall 10.

Tillaux, Radialislähmung nach humerus fractur. Bulletin de la Societé de Chir. 26. VI. 1878.

Bei der Entfernung des Verbandes nach 6—7 Wochen wurde eine totale Paralyse des nervus radialis konstatiert. Nach 8 Wochen Bloßlegung der Bruchstelle. Der Nerv liegt in einem 3 cm langen, knöchernen, fibrösen Tunnel, der bajonettförmig geknickt war und fand sich stellenweise eingeklemmt und verdünnt, an andern Stellen verdickt. Abmeißelung des Kanals; nach 14 Tagen Beginn der Besserung; nach einem halben Jahre völlige Heilung.

Fall 11.

Deleus, Radialislähmung nach humerusfractur, subcutane Fractur des unteren Endes des humerus bei einem 37jährigen Manne. Bullet. de la Societé de Chirurg. 21. VI. 1880.

Bei Abnahme des Verbandes nach 5 Wochen, Radialislähmung. Nach 8 Wochen wurde der Nerv an der Bruchstelle freigelegt. Er fand sich bogenförmig verschoben, in einen knöchern-fibrösen Kanal

eingeschlossen, innerhalb desselben unverschieblich fest eingeklemmt, abgeplattet, bis auf die Hälfte verdünnt und von zahlreichen Knochenenden angespießt. Der Kanal wird abgemeißelt. Nach einigen Monaten war, vielleicht infolge interkurrierender Krankheiten, nur geringe Besserung eingetreten.

Fall 12.

Chanzey-Pyrey, Radialislähmung nach fractura humeri. Britisch med. Journal 10. VIII. 1880.

Ein 50jähriger Mann hatte vor 3 Monaten einen Bruch des rechten Oberarms erlitten und kam mit einer Lähmung des nervus radialis zur Aufnahme. Massage und elektrische Behandlung ohne Erfolg. Nach Incision an der Bruchstelle, Freilegung und Auslösung des Nerven aus dem Callus trat Besserung zuerst der Sensibilität, später auch der Motilität ein. Diese Besserung ging in $^3/_4$ Jahren in völlige Heilung über.

Fall 13

Mitteldorpf, ein Fall von Drucklähmung des Nervus rad. und ulnaris infolge schlecht geheilter Fraktur des Humerushalses. Münchener med. Wochenschrift 1887 Nr. 14.

Mitteldorpf legte bei einer 32 Jahre alten Frau, welche 7 Wochen nach einem nicht ärztlich behandelten Oberarmbruch rechts mit Lähmung des Nervus rad. und uln. in die Freiburger Klinik kam, das caput humeri durch den Schnitt frei und löste von der Wunde aus die beiden Nerven von den Knochenvorsprüngen, welche abgemeißelt wurden ab. Nach 3 Wochen beginnende Wiederkehr der Funktionen, im weiteren Verlaufe völlige Wiederkehr derselben. Die aktive Bewegung im Schultergelenk blieb allerdings etwas beschränkt.

Fall 14.

H. Bräuniger, über einen seltenen Fall von Radialislähmung, geheilt durch Freilegung und Dehnung des Nerven. Münchener med. Wochenschrift 1900, Nr. 9.

Die Radialislähmung hatte sich bei einem 16jährigen Knaben 4 Wochen nach einer schweren Quetschung des Oberarms eingestellt und war wahrscheinlich auf Druck derben Narbengewebes auf den Nerven zurückzuführen. Nach 4 Monaten dauernder elektrischer Behandlung, die keinen Erfolg hatte, legte Bräuniger den Nerven, der sich in feste Narbenmassen eingebettet fand, frei, löste ihn aus seinen Verwachsungen und dehnte ihn. Schon nach 8 Tagen zeigte sich Besserung, und allmählich gingen alle Lähmungserscheinungen zurück.

Fall 15.

Francis Muray. Musculo-spiral paralysis complicating fracture of the humerus. The New-York medicale Journal Vol. LV, pag. 708, 1892.

Der 7jährige Knabe hatte einen Oberarmbruch erlitten. Er gibt deutlich an, daß er nach dem Bruch Bewegungen der Hand gut machen konnte. Es ist deshalb anzunehmen, daß die Kompression des Nerven erst durch die sekundäre Verschiebung des unteren Knochenendes herbeigeführt wurde. Operation. Abtragung des scharfen Randes des Fragments, nachdem der Nerv von seinen Adhäsionen freigemacht war. Die Bloßlegung des Nerven erfolgt am besten ober- oder unterhalb der Kompressionsstelle, um ihn besser in der Callus- oder Narbenmasse verfolgen zu können.

Fall 16.

M. Lukas. Two cases of division of the Musculus — spiral Nerv. Gny's Hosp. Rep. 1889. VXLVI.

Der Nervus radialis war durchstochen. Radialislähmung. Nach 7 Wochen wurde der Nerv aus seinem dichten Narbengewebe, in das er eingebettet war, gelöst. Anfrischung und Naht. Nach einem Jahre völlige Heilung.

Fall 17.

Roux, suture secondaire de la branche profonde du nerf radial. Revue méd. de la Suisse Genève 1887, VII.

Schußverletzung am 4. September 1886 am Vorderarm durch Revolvergeschoß, das oberhalb des cap. rad. eindrang, 18 cm tiefer an der Aussenseite des Vorderarmes herausgeschnitten werden kann. Sofort nach der Verletzung können die Finger aus ihrer Beugestellung nicht gebracht werden. Nach 8 Tagen Besserung der Extension. Vom 24. September Elektrisieren mit leichter Besserung der Beweglichkeit des Armes und Handgelenks, aber zunehmende Verschlechterung der Fingerextension. Am 17. November klassisches Bild der Radialislähmung, nur mit Erhaltung der Dorsalflexion und Schreibstellung der Hand. Der Sitz der Verletzung wird im ramus profundus angenommen. Operation. Schnitt im Verlauf der Geschoßbahn. Der untere Abschnitt des ramus prof. führt auf eine bindegewebige Partie, die den Nerven unterbricht und ihn im Winkel geknickt an das Periost des radius fesselt. Ablösung des Narbengewebes und Resektion des bindegewebigen Stranges in der Länge von 0,8 cm. Heilung erfolgte allmählich. Im September 1887 war die Hand wieder leistungsfähig, nur der Zeigefinger konnte nicht vollkommen aufgerichtet werden.

Fall 18.

Neugebauer. Narben- und Calluskompression

des nervus radialis nach fractura humeri. Neurolysis-Heilung.

Beitrag zur kl. Chirurgie Bd. XV 1895.

Ein 19jähriger Fabrikarbeiter hatte sich einen Bruch des unteren Humerusendes zugezogen, der vom äußeren Condylus schräg nach innen aufwärts ging. Dorsalflexion der Hand und Streckung des Daumens in sehr geringem Grade, Abduktion etwas besser ausführbar: Streckung der übrigen Finger erfolgt zwar, doch sind diese Bewegungen kraftlos. Keine Sensibilitätsstörung. Die elektrische Untersuchung ergibt Entartungsreaktion. Da nach Consolidation der Fraktur keine Besserung eingetreten, entschließt sich Wölfler zur Operation. Hautschnitt in der Längsrichtung des nervus radialis. Der Nerv zeigt sich mächtig verdickt, in eine Narbenmasse eingebettet und mit dem darunter liegenden Callus verwachsen. Das in die Narbe eingebettete Stück ist 2 cm groß. Mit scharfem Raspatorium wird es vom Knochen abgehobelt, wobei Teile der corticalis am Nerven haften bleiben. Die Narben werden excidiert. Der bloßliegende Knochen durch herangezogenes Periost vom Nerven getrennt. Drainage-Schienenverband. Gebessert entlassen. 8 Monate nach der Entlassung ergibt sich freie Beweglichkeit der Hand und Finger. Die motorische Kraft ist noch etwas herabgesetzt.

Fall 19.

Neugebauer, Narbenkompression des Nerv. rad. dext. Beitrag zur klin. Chirurgie Bd. XV. 1895. An der alten Frakturstelle am unteren Humerusschafte hatte sich eine Exostose gebildet, mit welcher der im Narbengewebe eingebettete Nerv zum Teil verwachsen ist. Der Knochen wird bloßgelegt, mit Weichteilen

verdeckt und darauf der Nerv gelagert. 5 Monate später kehrt Patient wieder, nachdem er die völlige Gebrauchsfähigkeit des Arms wiedererlangt hatte. Jetziger Status: Unter der frei verschieblichen Operationsnarbe fühlt man den verdickten Radialisstamm, gegen den sich aus dem Diaphysenende etwas wie eine Knochenspitze erhebt. Die Stelle entspricht der abgetragenen Exostose; keine Sensibilitätsstörungen. Operation. Das Narbengewebe, das den Radialis umgürtet, wird sorgfältig abgelöst, die Narben möglichst excidiert. 2 Monate später verspürt Patient bei Druck auf die Narbe Schmerzen und streckt bei Druck unwillkürlich die Finger. Deshalb zum dritten Male Operation. Der Nerv ist in einer Ausdehnung von 4 cm spindelförmig verdickt. Diese Verdickung wird, soweit sie aus Narben besteht, abgetragen, sodann wird der Nerv mit einem Epidermisläppchen vom Oberschenkel bekleidet und unter die Haut versenkt. Im Anfang entleerten sich atherome breiähnliche Massen. Nach völligem Schluß der Wunde wird Patient entlassen. Nach $^3/_4$ Jahren erscheint er wieder. Er verrichtet als Tischler schwere Handarbeit, ohne die geringsten Anwandlungen der früheren Schmerzen bei Bewegungen zu haben.

Fall 20.

Busch, Radialislähmung nach fractura humeri. Allgemeine med. Central-Zeitung 1863.

Eine vor 4 Monaten erlittene Humerusfraktur durch direkte Gewalt hatte eine totale sensible wie motorische Paralyse des nervus radialis herbeigeführt. Extension von Hand und Fingern unmöglich, ob sofort nach Verletzung, vermochte Patient nicht anzugeben. Vom callus ausgehend verfolgte Busch den Nerven aufwärts. Ueber den Nerven war eine Brücke

von narbenartigem Bindegewebe und eingewebten Muskelbündeln enge herübergespannt. Nach Spaltung der Brücke trat sofortiger Erfolg ein. Nach 3 Monaten vollständige Heilung.

Fall 21.

Straeter, Unvollständige Radialislähmung nach humerus fractur. Deutsche med. Wochenschrift 1880, pag. 660.

Nach einer Fraktur des Humerus bestand unvollständige Lähmung des nervus radialis. Bei der Operation fand sich der Nerv durch ein fibröses Band eingeschnürt, nach dessen Entfernung die sensiblen wie motorischen Störungen schwanden.

Fall 22.

Busch, über Nervennaht, Deutscher Chirurgen-Kongreß II, S. 465, 1873.

Ein junger Bursche erlitt am 3. Februar 1873 durch Messerstich eine völlige Trennung des nervus rad. an der äußeren Seite des Oberarms. Paraneurotische Nervennaht mittels Catgut. Trotz normalem Wundverlauf stellte sich Naht nicht ein. Deshalb am 6. Dezember Spaltung der Narbe; die Nervenenden zeigen sich vereinigt, doch muß ein etwa 1 cm langes, kolbig verdicktes Stück aus dem Muskel- und Bindegewebe herauspräpariert werden. Danach Besserung. Vollständige Heilung konnte nach einem Jahre erzielt werden.

IV. Heilung traumatischer Radialislähmungen ohne Operation.

Nicht immer ist der operative Eingriff angezeigt. Ist das vorausgehende Trauma nicht sehr stark gewesen, ist der Nerv nicht zerrissen, nur oberflächlich

gequetscht, aber doch so, daß die typische Lähmung entstand, dann kommt man auch ohne Operation zum Ziele durch Uebung, Elektrisieren, Massage, wie auch verschiedene Fälle der Marburger chirurgischen Klinik beweisen:

Fall 1.

Marie Roth, 16 Jahre alt, aus Schmalkalden.
Diagnose: Radialislähmung.
Aufnahme: 19. Januar 1904.
Operation:
Entlassung: 31. März 1904.

Anamnese: Vater an Lungenerkrankung gestorben; Mutter lebt und soll gesund sein, desgleichen ein Bruder. Patientin hat als Kind Masern gehabt, vor zwei Jahren Lungentzündung. Am 9. November 1903 kam sie mit dem rechten Oberarm in das Kammrad einer Maschine und zog sich dabei tiefe Riß- und Quetschwunden zu. Nach der Verletzung hatte sie im ganzen Arme abwärts von der Verletzung kein Gefühl mehr; auch die Beweglichkeit des Unterarms und der Finger war aufgehoben. Auf die Behandlung des Arztes hin mit Elektrisieren stellte sich nach etwa 4 Wochen das Gefühl wieder ein, dagegen ist die Beweglichkeit bis zur Zeit noch nicht wieder hergestellt.

Status praesens:

Schwächliches, mittelgroßes Mädchen. Lunge und Herz ohne Befund; Urin ohne Eiweiß. Rechter Arm hängt herunter; Patient sucht Stütze dafür. Am Oberarm mehrere Granulationslöcher und streifenförmige Narben. Breitere Narbe entsprechend dem sulcus bicipitalis med. Oberarmmuskulatur atrophisch, Arm im Ellbogengelenk stumpf gebeugt, aktiv nicht, passiv nur wenig beweglich. Vorderarmmuskulatur

atrophisch. Hand: Grundglieder gestreckt, die anderen gebeugt (Radialislähmung). Aktive Beweglichkeit der Hand nicht möglich. Sensibilität an Vorder- und Oberarm ungestört, an der Hand wechselnd, im Gebiet des Ulnaris und Medianus intakt; im Gebiet des Radialis oft falsch lokalisiert, spitz und stumpf nicht genau unterschieden.

Elektrischer Befund:

1. Musculus deltoideus faradisch und galvanisch normal.
2. desgl. musculus coracobrachialis, supraspinatus, infraspinatus etc.
3. musculus biceps und brachialis int. zeigen auch bei stärksten I. und II. Strömen keine deutliche Reaktion.
4. triceps: faradisch nicht erregbar, galvanisch erfolgt bei Anwendung starker Ströme Zuckung, am ausgiebigsten im caput long. und internum. Hier auch K. S. Z. > A. S. Z., dagegen im caput ext. A. S. Z. > K. S. Z. A. S. Z. sehr träge und wurmförmig:
5. gesamte Muskulatur des Unterarms wie an der Hand:
   faradisch: unerregbar auch für stärkste Ströme.
   galvanisch: quantitativ stark herabgesetzt, überall mit Ausnahme der musc. interossei A. S. Z. > K. S. Z. und träge wurmförmige Zuckung. Massage, elektrisieren und üben.

20. Januar 1904. Aktive Bewegungen im Ellbogengelenk in geringer Ausdehnung möglich, inbezug auf die Hand noch nichts erreicht, Schulter entschieden besser.

2. Februar 1904. Hebung des Armes gebessert. Bewegungen im Ellbogen freier; Sensibilität unverändert.

6. Februar 1904. Bewegungen im Schultergelenk besser, sonst keine Aenderung.

10. Februar 1904. Beugung im Ellbogen aktiv möglich, doch in geringer Ausdehnung. Der 4. Finger kann etwas bewegt werden; gegen Elektrisieren besteht etwas Hyperaesthesie.

22. Februar 1904. Keinerlei Aenderung.

15. März 1904. Leichte Streckbewegungen im Handgelenk ausführbar. Finger ebenfalls etwas beweglich. Entschiedene Besserung.

24. März 1904. Beweglichkeit bedeutend besser, wenn auch langsam.

31. März 1904. Wunden am Oberarm völlig geheilt, Beweglichkeit im Ellbogen frei. Oberarm im Vergleich zur linken Seite atrophisch; die Beweglichkeit im Handgelenk eingeschränkt. Finger im Grundgelenk gestreckt, in den anderen gebeugt. Streckung nur in engen Grenzen möglich. Sensibilität gegenüber früher unverändert.

Gebessert auf Wunsch nach Hause entlassen. Nach 4 Monaten Nachuntersuchung. Die Beweglichkeit im Handgelenk fast völlig normal. Die Finger können im Grundgelenk gebeugt und in den anderen aktiv gestreckt werden.

Fall 2.

Michel, August, 24 Jahre, Schlosser aus Huttenroda, Kreis Frankenberg.

Diagnose: Radialislähmung.

Aufnahme: 15. März 1897.

Entlassung: 21. Mai, geheilt.

Anamnese: Der Vater des Patienten lebt und ist gesund, die Mutter starb an Darmverschlingung. Patient selbst hatte als Kind Rachenbräune. Am 3.

März d. J. quetschte er seinen linken Arm oberhalb des Ellbogens an einem Treppengeländer, an welchem er arbeitete. Patient kann seitdem die Hand nicht strecken.

Status: Urin eiweißfrei, sauer, spez. Gewicht 1000. Die linke Hand des Patienten wird in Flexionsstellung gehalten.

Herz, unreiner I. Ton über der Spitze. Lunge, kein abnormer Befund.

Therapie: kalte Douche, Massage, elektr. Strom. Die linke Hand hängt bei Pronationsstellung schlaff herab und kann erhoben, die Finger aber nicht gestreckt werden. Bei Supinationsstellung nimmt die Hand passiv die Streckstellung ein. An dem Oberarm findet sich handbreit oberhalb des Ellbogengelenks eine schräg von hinten oben nach vorn unten verlaufende strichförmige Hautpartie, welche noch geringe Zeichen eines Blutextrawasates aufweist (Einwirkung der Gewalt). Sensibilität erhalten. Lokalisationsvermögen ziemlich genau.

Am 3. April anscheinend etwas aktive Streckung möglich.

24. April. Patient klagt über Schmerzen an der Ursprungsstelle der Extensoren, deshalb Aussetzen der Massage und Elektrizität, statt dessen feuchter Verband.

5. Mai. Wieder Elektrizität. Patient kann die Hand bis zur Horizontalen erheben.

21. Mai. Lähmung größtenteils gehoben. Noch etwas Schwäche besteht in den Streckmuskeln. Patient wird als geheilt aus der Klinik entlassen.

Klinische Betrachtungen.

Ist der nervus radialis in seiner Continuität durchtrennt, dann tritt völlige Atrophie des peripheren Endstückes ein, indem sowohl die Axenzylinder, als auch die Markscheiden zu Grunde gehen. Dadurch atrophieren auch die von dem Nerven versorgten Streckmuskeln des Vorderarms, und wenn der Sitz der Laesion hoch oben war, auch der musculus triceps, so daß die Streckung des Oberarms unmöglich wird. Die Atrophie ist eine teilweise bei Contusionen, sowie bei zunehmendem Druck durch Narbengewebe oder Callus. Die elektrische Untersuchung ergibt bei Durchtrennung des Nerven völlige Entartung aller Streckmuskeln, bei teilweiser Atrophie nur geringe oder gar keine Wirkung auf starke faradische, geringe Anodenschließungszuckungen auf starke galvanische Ströme.

Die sensiblen Störungen im Radialisgebiete sind weniger konstant. Ihr Hauptsitz ist die radiale Hälfte des Handrückens und die Dorsalfläche der ersten Phalanx von Daumen, Zeige- und Mittelfinger. Die Patienten verspüren meist leichtes Ameisenkribbeln am dorsum der ersten drei Finger, das fast stets am Daumen auftritt. Dann klagen sie über Taubheitsgefühl an den volaren wie dorsalen Seiten dieser Finger, das allmählich in vollständige Anaesthesie übergeht.

Die Regeneration durchtrennter Nerven findet stets vom zentralen Stumpfe aus statt, und zwar beginnt sie schon wenige Tage nach der Durchschneidung; sie geht stets von dem Endstück der mit der Nervenzelle in Verbindung stehenden Nervenfortsätze aus. Die erste Veränderung besteht in einer

Schwellung einzelner Axenzylinder in den peripher gelegenen Teilen der Nervenbündel des zentralen Stumpfes, welcher weiterhin eine Abspaltung von mehreren neuen Axenzylindern nachfolgt.

Die durch Spaltung der alten entstandenen neuen Axenzylinder wachsen in die Länge und bilden innerhalb der Schwannschen Scheiden ganze Bündel neugebildeter Nervenfasern. Sind nun die Nervenenden durch die Naht wieder vereinigt worden, so dringen diese auswachsenden Nervenfasern des proximalen Nervenstückes zum Teil oder auch alle in das peripherische Stück, wo die Nervenfasern zu Grunde gegangen sind und versehen es mit neuen Nervenfasern. Ist eine solche durch Compression zu Grunde gegangen, so besteht die Möglichkeit einer Regeneration derselben in allen Fällen, in denen die Nervenzelle, deren Fortsatz sie bildet, intakt geblieben ist. Das Auswachsen des Axenzylinders erfolgt innerhalb des alten Neurilems, so daß die neuen Nervenfasern innerhalb der alten Bahn die Endapparate erreichen können.

Der primären Radialisnaht gehen fast nur Stich- oder Schnittwunden voraus. Hängt die Hand sofort nach der Verletzung schlaff und in Beugestellung herunter, kann sie, sowie die Finger nicht gestreckt werden, dann ist der Nerv durchtrennt, und es kommt nur die sofortige Naht in Frage.

Weitaus häufiger wird die sekundäre Naht des Nerven ausgeführt. Es sind meistens Brüche des Oberarmknochens, die gleichzeitig eine Zerreißung des Radialis bedingt haben, was seine Ursache in der innigen Beziehung des Nerven zum humerus hat, in dessen sulcus piralis er unmittelbar verläuft. Aber trotz der Häufigkeit dieser Nervenverletzung nach

Oberarmbrüchen ist sie fast stets erst nach Heilung der Fraktur erkannt worden, was zu dem Schluß berechtigt, daß die Radialislähmung, die bei Zerreißung des Nerven doch sofort im Anschluß an das Trauma auftritt, nicht genügend bekannt ist. Auf dieser Unkenntnis beruhen auch die oben unter II angeführten Fälle, 1, 8, 15, 17 und 18. Obgleich hier die Diagnose wesentlich einfacher war, da bei allen nur eine Messerstichverletzung ohne Komplikation des Knochens vorlag, war nur die Fleischwunde genäht, die primäre Naht des Nerven aber, die allein in Frage kam, unterlassen worden. Erst 3 Wochen bis 7 Monate nach der Verletzung wurde die sekundäre Naht ausgeführt, stets mit Erfolg. Im Fall 16, den Richardson beschreibt, war wohl die primäre Naht nach einer Schnittverletzung gemacht worden, aber durch Eiterung und Erysipel resultatlos verlaufen, so daß erst die sekundäre Naht nach 4 Monaten völlige Heilung brachte. Daß eine starke Quetschung an der Außenseite des Oberarms den Nerven durchtrennen kann, beweist der Fall 20, den Langenbeck in der Berliner klinischen Wochenschrift Nr. 8 des Jahrgangs 1880 beschreibt, auch hier sekundäre Naht.

Die sekundären Lähmungen des nervus radialis sind fast stets Drucklähmungen. In allererster Linie kommt der Callus in Betracht, der natürlich stets eine Fraktur voraussetzt. Nach Abnahme des Verbandes und Heilung der Bruchstelle treten allmählich und immer deutlicher Lähmungserscheinungen im Radialisgebiete auf. Die elektrische Untersuchung ergibt meist partielle Entartungsreaktion, die desto größer wird, je länger der Callusdruck einwirkt. In ganz frischen Fällen ist die elektrische Erregung der Streckmuskeln mit dem faradischen Strom, wenn

auch nur in ganz geringem Grade, meist noch möglich, mit dem konstanten Strom fast stets; erst allmählich tritt vollständige Entartungsreaktion ein, was jedoch die Prognose absolut nicht ungünstig gestaltet. Beschreibt doch Busch[1]) einen Fall, nach dem 16 Monate nach der Verletzung vollständige Entartungsreaktion eingetreten war, die Heilung aber unmittelbar post operationem erfolgte.

Neben Knochengewebe ist es narbiges Bindegewebe, das den Nerven einschnürt und ihn lähmt. Die klinischen Erscheinungen sind ebenso wie bei Druck durch Callusmassen. Liegt aber bei Callusdruck stets eine Humerusfraktur, so liegt dieselbe bei Bindegewebsdruck meist zu Grunde, wie die angegebenen Fälle 15, 18, 19, 20 und 21 beweisen. Weiter kommen in Betracht schwere Quetschungen und Stichverletzungen. Nach einer primären Naht des durch Messerstich durchtrennten Radialis erzielte Busch[2]) keine Besserung; er operierte deshalb nochmals und fand den Nerven in ein 1 cm langes Stück narbigen Bindegewebes eingeschlossen. Roux[3]) fand bei einer Radialislähmung, die im Anschluß an eine Schußverletzung an der Außenseite des Vorderarms, aber ohne Nervenverletzung, aufgetreten war, einen Bindegewebsstrang, der den Nerven knickte und an das Periost fesselte.

Bei allen diesen Verletzungen handelte es sich um schwere traumatische Insulte, die teils durch Stich oder Schnitt zu einer Durchtrennung oder durch Fraktur des Humerus zu einer Zerreißung des Nerven primär oder aber sekundär durch Callus- und Narben-

[1]) Berliner klinische Wochenschrift 1872 Nr. 34.
[2]) Deutscher Chirurgenkongreß II 1873.
[3]) Revue med. sept. anne 1887 Nr. 12.

bildung zu einer schweren Funktionsstörung der Nervenbahn geführt haben. Aber auch leichtere Gewalteinwirkungen können eine Radialislähmung hervorrufen, ohne den Nerven zu zerreißen; es sind fast stets starke Quetschungen des Oberarms. Sofort nach der Verletzung ist der Patient außerstande, Hand und Finger zu strecken. Die elektrische Untersuchung ergibt meist Unerregbarkeit auch für stärkste faradische Ströme, stark herabgesetzte für starke galvanische Ströme, mit trägen wurmförmigen Zuckungen. Es handelt sich stets um primäre Lähmungen.

Die Formen der Behandlungen sind entweder blutig oder unblutig. Ist das Trauma von nur geringer Intensität und Dauer gewesen, ist der Nerv nicht schwer beschädigt, dann wird man konservativ zum Ziele kommen und zwar durch Bäder, Massage, Uebung und hauptsächlich Elektrisieren. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß mit diesen Methoden sehr viele Radialislähmungen von dem praktischen Arzte, ohne daß je sich klinische Behandlung erforderlich macht, behandelt und geheilt werden; natürlich kann es sich nur um Fälle ganz leichter Art, um primäre Lähmungen, nach vorausgegangener Quetschung, handeln. Die elektrische Behandlung verspricht am meisten Erfolg. Man benutzt vorzugsweise den konstanten Strom, mitunter auch gleichzeitig den faradischen. Was die Methode anbetrifft, so kann man den Strom speziell bei frischeren Fällen auf die Laesionsstelle selbst einwirken lassen. Die Hauptsache aber bleibt die elektrische Reizung der gelähmten Nerven und Muskeln. Der Nerv wird oberhalb der Laesionsstelle aufgesucht. Die Muskeln werden galvanisch gereizt, indem man mit der Kathode über die einzelnen gelähmen Muskeln hinstreicht.

Besteht Entartungsreaktion mit vorherrschenden Anodenzuckungen, so nimmt man die Anode zum differenten Pol. Der andere Pol kommt auf den Nerven oder auf die Laesionsstelle. Reagieren die Muskeln auf den faradischen Strom, so wird man auch die Faradisation der Muskeln anwenden. Die einzelnen Sitzungen dauern etwa 5—10 Minuten und finden täglich statt. Je frischer die Lähmung ist, desto günstiger ist im allgemeinen die Prognose. Aber auch in schweren und veralteten Fällen erzielt man gute Erfolge. Die Behandlung muß aber Monate lang fortgesetzt werden; das zeigen deutlich die in der Marburger chirurgischen Klinik behandelten Fälle IV 1 und 2.

Weitaus häufiger kommen die blutigen Methoden in Frage. Ist der Nerv durch Stich oder Schnitt durchtrennt. so sind sofort die Nervenstümpfe durch eine feine Catgut- oder Seidennaht wieder zu vereinigen. Man legt die Naht entweder durch die Nervensubstanz (direkte Nervennaht) oder nur durch die Nervenscheiden bezw. das paraneurotische Gewebe (indirekte, paraneurotische Naht). Die Nervennaht ist streng aseptisch auszuführen. Eine prima intentio nervorum aber, d. h. eine unmittelbare Wiederverbindung der Axenzylinder der durchtrennten Enden durch genaues Aufeinanderpassen ist nicht erwiesen, auch nicht gut denkbar. Die Verheilung erfolgt vielmehr, wie oben schon erwähnt, durch Regeneration von den Axenzylindern des zentralen Stumpfes aus. Das periphere Ende des durchtrennten Nerven zeigt gewissermassen der vom zentralen Stumpfe ausgehenden Nervenneubildung nur die Wege. Dadurch erstreckt sich die Heilung stets auf längere Zeit. Im Fall 1, den Geh. Rat Küster beschreibt, trat wohl

schon 3 Wochen post operationem Besserung, aber völlige Heilung erst nach 4 Monaten ein. In den übrigen Fällen stellte sich völlige Heilung noch später ein. Nach Kreke[1]) gingen die Lähmungserscheinungen 5 Monate nach der Operation zurück, die Heilung aber war erst 14 1/3 Monate, in den übrigen Fällen 1/2—1 Jahr nach der Naht erzielt.

Die Behandlung der primären Radialislähmungen bei Humerusfraktur ist zunächst eine exspektive. Hat man Grund, aus dem Auftreten heftiger Nervenschmerzen auf eine Interposition des Nerven zwischen die Fragmente zu schließen, so wird man durch Manipulationen den Nerven aus der Bruchspalte freizumachen suchen, wie dies Ollier in einem Falle gelang. Kommt man damit aber nicht zum Ziele, so muß der Nerv freigelegt werden. Wo keine positiven Anhaltspunkte für Interposition des Nerven vorliegen, wartet man ruhig die Frakturheilung ab, da eine sichere Unterscheidung, ob es sich um eine Kontinuitätslähmung oder um eine Durchtrennung des Nerven handelt, meist nicht möglich ist. Tritt die restitutio nicht ein, so gibt die sekundäre Operation, wie wir weiter unten sehen werden, keine schlechtere Prognose als die primäre Freilegung des Nerven. Immerhin dauert die Heilung erheblich länger. Bei der sekundären Naht wird der Nerv an der lateralen Seite des Oberarms freigelegt, die meist kolbig verdickten Nervenenden werden angefrischt und direkt mit einander vereinigt. Doch nicht in allen Fällen ist dies möglich. Stößt die direkte Vereinigung der Nervenstümpfe bei größeren Defekten beispielsweise auf Schwierigkeiten, dann soll man zunächst versuchen, sie durch Dehnung zu verlängern.

[1]) Inaug.-Diss. Erlangen 1885.

Sodann kann man wie bei Sehnenausfällen den Nervendefekt durch Bildung eines gestielten Läppchens aus einem oder aus beiden Nervenstümpfen überbrücken. Tillmanns[1]) hat einen alten seit mehreren Monaten bestehenden Nervendefekt am Medianus und ulnaris auf diese Weise mit vollständigem Erfolge geheilt. Ferner kann man den Nervendefekt ausfüllen durch Implantation von Catgutfäden[2]) oder eines entkalkten Knochendrains nach Vaulair[3]), in welche man die Nervenstümpfe hineinsteckt. Dadurch verhütet man, daß sie durch Bindegewebswucherung etwa an ihrer Wiedervereinigung behindert werden.

Außer diesen Operationen kommt bei ausgedehnten Defekten die Resektion des Humerus in Frage, die gar nicht selten Anwendung findet. Zum Schluß sei noch die Nervenpfropfung erwähnt, die auch in Vorschlag gebracht worden ist. Stehen nämlich die Nervenenden allzuweit auseinander, so daß die oben angegebenen Methoden nicht angewandt werden können, dann soll man den peripheren Stumpf, wie bei den Sehnen, in einen benachbarten intakten Nerven einzuheilen suchen. Després soll das periphere Ende des zerrissenen Nervus medianus mit einer Pinzette zwischen die auseinandergedrängten Fasern des nervus ulnaris geschoben haben (angeblich mit Erfolg). Bezüglich der Nervenpfropfung des Radialis habe ich in der Literatur keine Beispiele finden können.

Nach der sekundären Naht des Radialis wird die äußere Wunde genäht, der Arm in einem Schienen-

[1]) Lehrbuch der spez. Ther. 1889.

[2]) Gluck-Nervenplastik, Berl. klin. Wochenschrift 1888 Nr. 45.

[3]) C. Vaulair, de la suture des nerfs—Bruxelles 1889.

verbande fixiert. Nach völligem Schluß der Wunde erstreckt sich die Nachbehandlung auf Massage und Elektrisieren. Die Erfolge der sekundären Nervennaht sind ganz vorzüglich. Lassen sich die Stümpfe direkt vereinigen, was um so leichter gelingt, je frischer die Verletzung ist, dann tritt die Besserung meist nach 4—5 Monaten, die völlige Heilung nach $^3/_4$—2 Jahren erst ein. Allerdings schildert Langenbeck[1]) einen Fall, in welchem die Wiederherstellung der willkürlichen Motilität sich schon 19 Tage nach der sekundären Naht der 2 cm von einander entfernten Enden zeigte. Ist die direkte Vereinigung unmöglich, dann bleiben die oben angeführten Methoden übrig. Gluck, Th. M.[2]) konnte die Stümpfe nur auf 5 cm nähern und legte deshalb mittels Catgutschlingen die indirekte Naht an. Heilung p. primam. Nach einem Jahre konnte Patient seine Hand genau so wie frührer wieder gebrauchen. Keen[3]) resezierte zwecks Annäherung der Nervenstümpfe $3^1/_2$ cm des humerus. Heilung nach 5 Monaten. Auch Lewin[4]) resezierte ein Stück des humerus, vereinigte die Nervenstümpfe und erzielte völlige Heilung. Die 9 cm von einander entfernten Enden näherte Guelliot 2 Monate nach einer schweren Maschinenverletzung; indirekte Catgutnaht und Ueberziehen einer entkalkten Knochenröhre. 11 Monate später starb der Kranke, aber die Untersuchung ergab, daß vom zentralen Ende aus 4 cm nach unten Nervenfasern hineingewachsen waren.

Aus allen diesen Fällen geht hervor, daß die sekundäre Naht stets mit Erfolg ausgeführt wurde.

[1]) Berl. klin. Wochenschrift 1887. Nr. 45.
[2]) Berl. klin. Wochenschrift 1880. Nr. 8.
[3]) Med. Chronicle 1900 August.
[4]) Inaug.-Diss. Breslau 1901.

Nur in ganz veralteten Fällen, wo die Verletzung viele Jahre zurückliegt, bleibt er aus, wie Keen[1]) mit einem Beispiel beweist; er hatte 13 Jahre nach der Verletzung die sekundäre Naht angelegt, aber ohne Erfolg.

Ein Fall einer Radialisheilung nach totaler Lähmung durch Sehnenplastik verdient noch Erwähnung, den Téla Gonczy von Biste[2]) beschreibt. Durch einen Messerstich, welcher den nervus radialis 4 Finger breit unterhalb des Ellbogens traf und sämtliche Strecker durchschnitt, wurde eine totale Lähmung des Radialis bei einem 20jährigen Maschinenschlosser hervorgerufen.

Die Operation wurde folgendermaßen ausgeführt: Oberhalb des proc. styloideus wurde ein 10 cm langer Hautschnitt angelegt. Der flexor carpi ulnaris wurde herauspräpariert und in der Nähe des Knochens durchschnitten. An der Grenze des unteren und mittleren Drittels des Unterarms wurde ein schräger Schnitt angelegt, der extensor com. freigelegt, die Muskeln unter dem ext. carpi uln. durchgezogen und dann dort, wo sich der gemeinsame Fingerbeuger abzuzweigen beginnt, an diesen angenäht. Die Hand wurde in Hyperextension festgestellt. Vom 21. Tage ab Beginn mit Massage, Elektrisieren und warmen Bädern. Dadurch wird 6 Wochen später schon solche Besserung erzielt, daß er sein Handwerk fortzusetzen vermag.

Die Behandlung der sekundären Lähmungen des Radialis, die auf Druck von Callus oder Narbengewebe zurückzuführen sind, ist in allen Fällen eine blutige. Handelt es sich um Callusmassen, so wird der Nerv

[1]) Zentralblatt für Chirurgie 1901 Nr. 18.
[2]) med. chron 1900 August.

an der Bruchstelle freigelegt. Nach Freipräparierung desselben werden die umschließenden Knochenmassen abgemeißelt. Um den Nerven frei zu erhalten, legte Küster (Marburger chir. Klinik) einen Fascienmuskellappen darunter. Nach 2 Monaten wird Patient gebessert entlassen; nach 7 Monaten völlige Wiederherstellung der Funktionen des Arms, der auch an Volumen dem gesunden gleichkommt. In einem zweiten Falle hatte Küster denselben Erfolg. Die elektrische Erregbarkeit stellte sich bald wieder ein; nach ¼ Jahre war Patient vollkommen erwerbsfähig. Ollier[1]) fand nach Aufmeißelung eine den Kanal durchspießende Knochenspitze, die den Nerven umschnürte, so daß er an dieser Stelle auf 3 mm verdünnt und direkt oberhalb derselben auf 1 cm verdickt war. Er trug die Knochenspitze ab, wandelte den Kanal in eine Rinne um und entfernte das Periost in der Umgebung, um eine Reproduktion des Callus zu verhüten. Schon nach drei Wochen konnte die Hand ein wenig gehoben werden, ein Jahr später völlige Heilung.

Ist der Nerv durch die scharf vorspringende Kante eines Fragments plattgedrückt und winklig geknickt, dann ist soviel von den vorspringenden Knochen nach Abmeißelung des Periostes zu entfernen, daß der Nerv in seine natürliche Lage gebracht werden kann. J. Israel[2]) erzielte damit schon nach 3 Wochen fast völlige restitutio und Czerny[3]) nach 6 Wochen völlige Heilung. Middeldorpf[4]) fand nach 3 Wochen beginnende, im weiteren Verlauf völlige Wiederkehr der Funktionen.

[1]) Bull. de l'academie de Med. T. 1873.
[2]) Deutsche med. Wochenschrift 1884 Nr. 14.
[3]) Deutsche med. Wochenschrift 1884 Nr. 14.
[4]) Beilage zum Centralblatt für Chirurgie 1884 Nr. 23.

Daraus geht hervor, daß der Nerv durch eine vorspringende Knochenkante nicht hochgradig geschädigt wird.

Grisson[1]) vernähte nach Abtragung des knöchernen Tunnels die Muskeln unter dem emporgehobenen Nerven und erzielte völlige Heilung. Denselben Erfolg hatte Reisinger[2]) in zwei Fällen, indem er ähnlich wie Grisson verfuhr. Er präparierte den plattgedrückten und gelblich verfärbten Nerven aus seinen Callusmassen heraus und bettete ihn in dem musculus triceps ein. Tillaux legte 8 Wochen nach humerusfractur die Bruchstelle frei und fand den Nerven in einem 3 cm langen knöchernen Kanal, bajonettförmig geknickt, stellenweise eingeklemmt und verdünnt, an andern Stellen verdickt. Er meißelte den Kanal ab und fand schon nach 14 Tagen Besserung, nach ½ Jahr völlige Heilung. Nach ¾ Jahren erzielte Chanzey-Pycey[3]) dieselbe bei einem Manne, der 3 Monate vorher einen Oberarmbruch erlitten hatte, indem er nach Freilegung der Bruchstelle den Nerven aus dem Callus loslöste.

Handelt es sich bei allen diesen Fällen um relativ früh ausgeführte Operationen mit absolut günstigem Resultate, so liefert Busch[4]) den Beweis, daß auch in veralteten Fällen zu operieren ist. Er beobachtete 16 Monate nach humerusfractur totale Radialislähmung mit vollständiger Entartungsreaktion. Er legte den Nerven, der in einem 3 cm langen in seinem Verlauf rechtwinklig geknickten knöchernen

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1904 Nr. 23.
[2]) Beiträge zur klin. Chirurgie 1902 Band 36 Seite 618.
[3]) Britisch med. Journ. 10. VIII. 1880.
[4]) Berl. klin. Wochenschrift 1872 Nr. 34.

Kanal eingeschlossen war, frei. Er fand ihn geknickt, bandartig plattgedrückt und verdünnt. Der Kanal wurde aufgemeißelt und der Nerv befreit. Gleich nach der Operation konnte der Patient kleine Streckbewegungen mit dem 2. und 3. Finger ausführen, am folgende Tage Abduktion des Daumens. Am 4. Tage Zuckungen in der gesamten Muskulatur auf den faradischen Strom. Allmählich völlige Heilung.

Was die Methode der Aufmeißelung des Callustunnels anbetrifft, so ist der Nerv central und peripher freizulegen, sodann muß sorgfältig mit dem Meißel gearbeitet werden, da sehr leicht bei dem oft unregelmäßigen Verlauf des Knochenkanals die Gefahr einer Durchmeißelung des Nerven besteht.

Nicht seltener als der Callusdruck auf den nervus radialis erfordert sein Einschluß in narbiges Bindegewebe den blutigen Eingriff. Die Drucklähmung kann entweder durch eine Strangulation des Nerven durch Nervengewebe, das ihn fest an den Knochen preßt, oder häufiger durch Fixation gegen ein kantig vorstehendes Fragment oder eine abnorm entwickelte Callusstelle bedingt sein, an welcher der Nerv flach gedrückt oder geknickt ist.

Die Bloßlegung des Nerven erfolgt am besten wie beim Callus ober- und unterhalb der Kompressionsstelle, um ihn besser in die Narbenmassen verfolgen zu können. Der Hautschnitt wird in der Längsrichtung des Radialis ausgeführt. Bräuniger[1]) legte 5 Monate nach einer starken Quetschung des Oberarms, nachdem die elektrische Behandlung keinen Erfolg gebracht hatte, den Nerven, der in Narbenmassen eingebettet war, frei, löste ihn aus und dehnte ihn. Schon nach 8 Tagen zeigte sich Besserung, die

[1]) Münchener med. Wochenschrift 1900 Nr. 9.

bald in Heilung überging. Roux fand bald nach einer Schußverletzung eine totale Radialislähmung. Bei der Operation fand er den Nerven unversehrt; jedoch der untere Abschnitt des ramus prof. führte auf eine bindegewebige Partie, die den Nerven unterbrach und ihn im Winkel geknickt an das Periost fesselte. Er löste das Narbengewebe ab und resezierte den bindegewebigen Strang in einer Länge von 0,8 cm. Heilung erfolgte allmählich, war nach einem Jahre aber vollständig. Neugebauer[1]) führt einen Fall an, bei dem er den mächtig verdickten Nerven in eine Narbenmasse eingebettet und mit dem darunter liegenden Callus verwachsen fand. Er hebelte das narbig eingebettete 2 cm lange Stück mit dem Raspatorium von dem Knochen ab und schnitt die Narbe aus. Dann trennte er den Knochen durch herangezogenes Periost von dem Nerven; 8 Monate später ergab sich freie Beweglichkeit der Hand und Finger.

In einem zweiten Falle fand er den Nerven in einer Ausdehnung von 4 cm spindelförmig verdickt; er trug die Verdickungen ab, bekleidete den Nerven mit einem Epidermisläppchen vom Oberschenkel und versenkte ihn unter die Haut. Nach 3/4 Jahren völlige Heilung.

Ist narbiges Bindegewebe in Gestalt einer Brücke über den Nerven gespannt, dann sind die Ausfallserscheinungen nicht so hochgradig. Straeter[2]) fand bei der Operation einer vollständigen Radialislähmung nach Humerusfraktur den Nerven durch ein fibröses Band eingeschnürt, nach dessen Entfernung die sensiblen, wie die motorischen Störungen schwanden.

[1]) Beiträge zur kl. Chirurgie 1895. Band XV. Seite 486.
[2]) Allg. med. Zentralzeitung 1863.

Denselben Erfolg hatte Busch;[1]) eine Brücke narbigen Bindegewebes war eng über den Nerven herübergespannt. Nach Spaltung der Brücke trat sofortiger Erfolg, nach 3 Monaten völlige Heilung ein. In einem anderen Falle erzielte Busch nach einem Jahre Heilung, nachdem er ein 1 cm langes kolbig verdicktes Stück aus dem Muskel- und Bindegewebe herauspräpariet hatte.

Faßt man die wichtigsten Gesichtspunkte zusammen, so ergibt sich:

1. Solange die primären Lähmungserscheinungen nicht zunehmen, kann man exspectativ verfahren.
2. Da man kein absolut sicheres Mittel hat, zu entscheiden, ob eine Kontinuitätstrennung des Nerven vorliegt oder nicht, so muß der Nerv freigelegt werden, wenn die Lähmung nicht in wenigen Tagen zurückgeht.
3. Bei Kontinuitätstrennung soll möglichst sofort nach dem Unfall die Nervennaht vorgenommen werden.
4. Die Abtragung eines Stückes des Humerus muß vorgenommen werden, wenn die Entfernung zwischen den Nervenenden so groß ist, daß eine Annäherung ohne allzu große Spannung nicht möglich ist.
   Unter Umständen kann aber auch die indirekte Verbindung mit Catgutfäden und Einlegung der beiden Nervenstümpfe nebst den Verbindungsfäden in ein aufsaugbares Drain versucht werden. Die Anwedung des letzeren allein erscheint zu unsicher.
5. Jede sekundär aufgetretene Radialislähmung indiziert sofort den operativen Eingriff, zumal wenn die Lähmungserscheinungen zunehmen.

Was den Zeitpunkt der Operation betrifft, so soll man möglichst früh operieren, um ein Weitergreifen degenerativer Prozesse am Nerven aufzuhalten; aber auch in ganz veralteten Fällen soll blutig eingegriffen werden, da man konservativ nicht zum Ziele kommt. Die durch die Operation erzielten Resultate in der Literatur wie in der Marburger chirurgischen Klinik sind als absolut günstig zu bezeichnen.

Zum Schluß genüge ich der angenehmen Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Geh. Med. Rat Prof. Dr. Küster,

für die gütige Ueberweisung der Arbeit und die freundlichen Anweisungen bei der Anfertigung derselben meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Adolf Volp, Sohn des verstorbenen Landwirtes *Ferdinand Volp* und seiner Ehefrau *Margarethe* geb. *Sehrt*, evangelischer Konfession, wurde am 22. Oktober 1878 zu Freienseen, Kreis Schotten Provinz Oberhessen geboren. Er besuchte von Ostern 1889 ab das Gymnasium Fridericianum zu Laubach und wurde von letzterem im Herbst 1898 mit dem Zeugnis der Reife entlassen. Anfang des Wintersemesters desselben Jahres bezog er die Universität Gießen, um sich dem Studium der Medizin zu widmen. Herbst 1900 ging er nach Marburg und bestand am 7. März 1903 die ärztliche Vorprüfung. Dann studierte er zwei Semester in Gießen und ging nach Marburg zurück, wo er im November 1905 die ärztliche Prüfung beendete. Am 20. Dezember desselben Jahres erhielt er unter Befreiung von dem praktischen Jahre die Approbation als Arzt. Er diente dann als einjährig-freiwilliger Arzt beim 11. Feldartillerie-Regiment in Kassel, wurde aber infolge einer Blinddarmoperation als felddienstunfähig entlassen. Bis 1908 hat er vielfach vertreten und ist seit diesem Jahre in Dresden praktisch tätig.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und Kurse folgender Dozenten:

In Gießen:

Eckhardt, Vossius, Boström, Pfannenstiel, Poppert, Böttcher, Walter, Riegel, Sticker, Gaffky

in Marburg:

Gasser, Disse, Zumstein, A. Meyer, Schenk, Zinke, H. Meyer, Küster, Küttner, Ahlfeld, Opitz, Brauer, Mannkopff, Bach, Ribbert, Aschoff, von Behring, Tuczeck.